

**English Translation of Excerpt from Japanese Examined Patent Application, Second
Publication No. S49-44332**

Title: METHOD FOR PRODUCING LACTULOSE POWDER

CLAIM

1. A method for producing a lactulose powder with a lactulose content of at least 55%, comprising the steps of:

mixing an aqueous solution containing at least 60% of lactulose in a whole solid content and a protein solution containing a protein in a quantity equivalent to at least 5% of the quantity of lactulose in the aqueous solution to prepare a solution mixture;

adjusting a pH of the solution mixture to 7 or less; and

drying the solution mixture.

⑤Int.Cl. ⑥日本分類
C 13 k 9/00 32 B 03
A 23 c 9/00 34 G 0
A 61 k 9/00 30 C 4
C 13 f 5/00 32 A 51

⑨日本国特許庁

⑩特許出願公告

昭49-44332

特許公報

⑪公告 昭和49年(1974)11月27日

発明の数 1

(全4頁)

1

⑤ラクチユロース粉末の製造方法

②特 願 昭46-37020
②出 願 昭46(1971)5月31日
公 開 昭48-4649
③昭48(1973)1月20日
⑦発明者 長沢太郎
東京都世田谷区奥沢4の11の12
同 富田守
東京都目黒区中町2の5の4
同 田村吉隆
東京都練馬区下石神井1の50
同 溝田輝彦
東京都世田谷区代田4の16の1
⑦出願人 森永乳業株式会社
東京都港区芝5の33の1
⑦代理人 弁理士 桑原尚雄

⑤特許請求の範囲

1 全固体分中60%以上のラクチユロースを含有する水溶液と該水溶液のラクチユロース量の少なくとも、5.0%の量の蛋白を含む蛋白含有溶液とを混合し、混合液のpHを7.0以下になる如く調整し、乾燥することを特徴とする5.5%以上のラクチユロースを含有するラクチユロース粉末の製造方法。

発明の詳細な説明

本発明はラクチユロース水溶液を乾燥する際に蛋白溶液を添加して乾燥することを特徴とする5.5%以上のラクチユロースを含有するラクチユロース粉末の製造方法に関する。

ラクチユロースは二糖類の一種でビフィズス因子として乳幼児の栄養上極めて大きな効果を有するばかりでなく、肝性脳疾患、便秘等の治療用としても特効を有するため、最近注目されている。このような性質を有するラクチユロースを大量にかつ安価に提供することは大きな意義である。

2

しかしながら、ラクチユロースは水に対する溶解度が高く、ラクチユロース水溶液をそのまま乾燥すると乾燥時、粘稠性の塊となつて乾燥室壁面に固着し、実質的にラクチユロースの粉末化は不可能な状態であり、そのため従来ラクチユロースはシロップ状で用いられていた。

従つて、液状のラクチユロースは液状であるが故にその利用範囲は限定され、ラクチユロースを含む固体の食品や薬品を製造することが出来なかつた。またそれ自体、液であるためにガラス瓶や缶等に詰めねばならず、簡便な容器を使えないこと、使用に当つては、溶液の粘着性のため取扱いににくい等の問題があつた。しかしこれらの問題はラクチユロースを粉末化することによつて克服される。そのため、ラクチユロース含有水溶液の粉末化を目的として種々の検討がなされ、たとえばラクチユロース含有水溶液の乾燥を補助する物質を添加して乾燥する特公昭40-861の如き方法が公開されている。

特公昭40-861の方法はラクチユロースにラクトース及び必要に応じ、その他の炭化水化物からなる固体物の最高含量を45~50%とし、その固体物中のラクチユロースを乾燥物質として最高45~50%まで含有するラクチユロース-ラクトース含有水溶液を135~170℃の温度の熱ガス中に噴霧することによりラクチユロースを粉末化するものである。この方法では当該公報からも明らかなように乾燥製品の固体分中、最高45~50%のラクチユロースを含有する粉末が得られるのみであり、これ以上の高い割合でラクチユロースを含有する粉末を製造することは出来ない。

しかしながら、ラクチユロース粉末中のラクチユロース含有率が50%以下ではラクチユロース含有量が低く、その本来の目的から考えて不満足である。

更に高純度のラクチユロース粉末を製造する方

法が望まれるが、適當な製造方法は未だに存在しない。

本発明の目的はラクチュロース粉末中少なくとも55%、望ましくは60%以上のラクチュロースを含有する純度の高い粉末を工業的に、かつ、安価に製造する方法を提供することにある。

本発明者らは上記の目的で種々実験を行なつた結果、ラクチュロース含有水溶液を乾燥する場合、ラクチュロースに対し、ある一定割合以上の蛋白を使用することがラクチュロースの粉末化に極めて有効であることを見い出した。

本発明の本法は全固形分中60%以上のラクチュロースを含有する水溶液と該水溶液中のラクチュロース量の少なくとも5.0%の量の蛋白を溶解した蛋白溶液とを混合し、混合液のpHを7.0以下になる如く調整し乾燥することを特徴とする55%以上のラクチュロースを含有するラクチュロース粉末を製造する方法である。次に本発明の方法について詳細に説明する。

(1) ラクチュロース含有水溶液

本発明に使用するラクチュロース含有水溶液はどのような製造方法によつて製造されたものでも使用出来る。しかしながら、最終製品であるラクチュロース粉末中のラクチュロース含有量が55%以上となるような割合でラクチュロースを含有する水溶液であることが必要である。

理論的には固形分中57.2%以上のラクチュロースを含有するラクチュロース水溶液であれば使用できるが、実際には最終製品は水分及び蛋白とともに移行する灰分を含有するので、最終製品のラクチュロース含量を55%以上に維持するためには少なくとも固形分中60%以上のラクチュロースを含有するラクチュロース水溶液であることが必要である。

また、ラクチュロース含有水溶液に蛋白溶液を加えた混合液のpHが7.0以上であると、乾燥工程中にラクチュロースの分解が生じ、ラクチュロース含有率が低下すると共に、得られる粉末の褐変が著しいので混合液のpHは7.0以下であつて、蛋白質の沈殿、凝固が生じないようなpHの範囲に、調整することが必要である。

(2) 蛋白溶液

本発明の方法に使用出来る蛋白としては乳蛋白であるカゼイン、市販の大豆蛋白粉、脱脂粉乳、

ホエーパウダー等がある。

乳蛋白であるカゼインとして、乳酸カゼイン、塩酸カゼインを食用アルカリ剤を用いてpH7.0以下で溶解したカゼインアルカリ溶液あるいはソ5 デイウムカゼイネートの水溶液(pH7.0以下)を使用する。

また、大豆蛋白粉、脱脂粉乳、ホエーパウダーを水に溶解して蛋白溶液とし、ラクチュロース含有水溶液と混合して使用することも可能である。10 この場合、重要なことは上記各蛋白溶液中の蛋白がラクチュロース含有水溶液のラクチュロース量の少なくとも5%の量となる割合で、両溶液を混合することである。その理由は次の乾燥上の効果による。

すなわち、蛋白の添加によつてもたらされる効果を知るために次の実験を行なつた。

まず、全固形分65%、ラクチュロース50%ガラクトース7.0%、ラクトース7.8%その他0.2%からなるラクチュロース含有水溶液及び乳20 酸カゼイン1.9kg、第三酸カリ(K_3PO_4)0.715kgの割合で溶解した蛋白濃度10%、pH6.40のカゼインアルカリ溶液を調製し、ラクチュロースの量に対して蛋白の量が2, 3, 5, 10, 20%となるよう前記両液を混合し、この混合液を通常の噴霧乾燥機を用いて乾燥した。それぞの混合液の乾燥条件は熱風入口温度220~230°C排風温度90~94°Cであつた。

各混合液の乾燥における乾燥機内部の状態は次に示す通りであつた。

ラクチュロースに対して2及び3%の割合で蛋白を混合した溶液の乾燥の場合は、乾燥機内壁にやや粘稠な状態で噴霧液滴が固着堆積し、堆積物の乾燥機からの排出が困難であり、機械的操作により排出しても得られた乾燥物は自由流動性がなく、大きな塊状を呈し、粉末と表現しうる物でなく、このような傾向は2%の方が3%より顕著であつた。5%の蛋白を添加した溶液の乾燥の場合、乾燥機内壁への付着はかなり少なく粉末の大部分は乾燥機からサイクロンへ移行し、乾燥機内部の付着物は容易に排出することが可能であり、工業的な噴霧乾燥が可能の状態であつた。10%以上の蛋白を添加した物を乾燥する場合、通常の脱脂乳の乾燥状態と比較して大きな差異が認められないほど乾燥機内の状態は良好であり、工業的な噴

霧乾燥は極めて容易に実施出来る状態であつた。

しかしながら、最終製品の粉末中にラクチユロースを55%以上含有させるためには、おのずと蛋白の使用量には制限がある。また、その最低量は工業的に噴霧乾燥し得る効果を示すためにはラクチユロースの少なくとも5%の量の蛋白の添加することが必要であることが判明した。

上記の実験例においては、ラクチロースに対し5%の蛋白を混合して得られた自由流動性のあるラクチユロース粉末を分析したところ、次のような結果が得られた。

ラクチユロース 7.23%、ガラクトース 1.03%、ラクトース 1.150%、蛋白 3.64%、灰分 0.35%、水分 1.8%、その他 0.11%。

この分析結果はほぼ計算値と同じであり、乾燥による糖成分の分解は認められなかつた。

なお、糖の分析は Sweely らの方法 (Journal of the American Chemical Society, 85巻, 2497頁, 1963年)によるガスクロマトグラ法、灰分は灰化法、蛋白はケールダール法、水分は恒温乾燥法により測定したものである。

以上に示した如く、乳蛋白であるカゼイン蛋白を用いた結果は良好であり、最低量ラクチユロースの5%の量を添加すれば自由流動性のある粉末が得られることが判明した。次に本発明者らは、大豆蛋白粉、ホエーパウダー、脱脂粉乳等を用いて同様の実験を行ない、その乾燥状態及び粉末状態の観察を行なつたところ、いずれの場合も蛋白がラクチユロースの5%以上の量となるよう混合し、乾燥したものは、乾燥機内壁へ粉末が固着することなく、乾燥機からの乾燥粉末の排出は容易であり、得られた粉末も自由流動性を持ち工業的な噴霧乾燥は可能であつた。

しかしながら、使用したラクチユロース含有水溶液は前記のものと同様のものを使用しても蛋白に付隨して他の含有物質が混入するので使用した蛋白含有物の蛋白純度により最終製品のラクチユロースの純度が変化し、ラクチユロースに対して5%の量の蛋白を添加した場合、次のようになる。
大豆蛋白 (組成蛋白含有率 5.9%) を使用した場合、粉末中のラクチユロース約6.9% ホエーパウダー (組成物蛋白含有率 1.25%) を使用した場合、粉末中のラクチユロース

約 5.8%

脱脂粉乳 (組成蛋白含有率 3.4%) を使用した場合、粉末中のラクチユロース 約 6.8%

従つて、より高い純度のラクチユロース粉末を得るために蛋白含有率の高いカゼイン蛋白を使用することが望ましい。しかし、カゼインを使用した場合よりも若干ラクチユロース含量は低下するものの 5.5%以上のラクチユロースを含むラクチユロース粉末の製造には大豆蛋白及びその他の蛋白の使用も可能である。

更に、前記のラクチユロース含有水溶液に最終製品のラクチユロース含有率が 5.5%以上となるようラクトースあるいは、マルツデキストリン、米粉等の炭水化物を単独又は組合せて添加して同じ乾燥機で同じ乾燥条件で噴霧乾燥したところ、いずれも乾燥機内壁に噴霧液滴が粘稠性を有する状態で固着、堆積し、粉末の乾燥機からの把出が極めて困難であり、得られた乾燥物も自由流動性がなく、大きな塊状を呈し、始ど乾燥不可能な状態であつた。同様に灰分、たとえば、食塩を、ラクチユロースに対し 5%の量で添加した場合もほぼ同様な結果を示し、高純度のラクチユロース粉末を得るために蛋白の添加が著しい効果を示すことが明らかとなつた。

本発明のラクチユロースと蛋白の混合液の乾燥には通常使用されている圧力式噴霧あるいは遠心式噴霧、必要に応じてドラム式乾燥機を用いて、通常の全脂粉乳あるいは脱脂粉乳の乾燥条件により容易に乾燥することができ、更に凍結乾燥によつても乾燥が可能であり特別な乾燥条件の配慮は必要としない。従つて、本法による乾燥の通常の全脂粉乳、脱脂粉乳と同様に乾燥粉末の水分含量が 4.0%以下であれば、乾燥機内壁に付着する粉末の量及び状態ともに全脂粉乳や脱脂粉乳の場合に比較し始ど差がなく、良好な状態で実施出来る。また、得られた製品は極めて自由流動性に富み、溶解性風味も良好であり、ラクチユロース含有量が 5.5%以上と、高純度であるため一段と広い応用範囲、利用性をもつている。

すなわち、本法によるラクチユロース粉末は粉末あるいは固型の他の食品に対し任意の割合で混合することができ、容易に錠剤とすることが出来る。更に本法による粉末は、粉末であるために保存及び輸送が容易に行なわれる。

7

なお純粋のラクチユロースシロップが得られるならば、本発明の方法により、ラクチユロース粉末中のラクチユロース含量が9.3%以上となる粉末を得ることが可能である。

次に実施例を示す。

実施例 1

ラクチユロース5.0%、ガラクトース7.0%、ラクトース7.8%、その他0.2%、水分3.5%からなるラクチユロースシロップ10Kgに市販の酸カゼイン(組成は蛋白34%、乳糖54%、脂肪1%、灰分8%、水分3%)1Kgを温水2Kgに溶解した蛋白濃度11.3%となる溶液を添加混合しpHを6.6に調整し、これを原液とする。これを遠心式噴霧乾燥機(アンヒドロ社製)にて熱風入口温度240℃、排風温度100℃として乾燥したところラクチユロース約7.2%を含むラクチユロース粉末を約6.9Kgを得た。

実施例 2

ラクチユロース5.0%、ガラクトース7.0%、ラクトース7.8%、その他0.2%、水分3.5%からなるラクチユロースシロップ10Kgに大豆蛋白質プロリツチ(味の素(株)製、組成は蛋白5.9%、脂肪0.2%、糖2.5%、灰分8.5%、その他2.3%、水分5%)600gを水4.4Kgに溶解した蛋白濃度7.08%となる溶液を添加混合しpHを6.6に調整して、これを原液とする。

これを遠心式噴霧乾燥機(アンヒドロ社製)に

8

て、熱風入口温度180℃、排風温度90℃として乾燥したところ、ラクチユロース約6.95%を含むラクチユロース粉末を約7.2Kgを得た。

実施例 3

ラクチユロース5.0%、ガラクトース7.0%、ラクトース7.8%、その他0.2%、水分3.5%からなるラクチユロースシロップ10Kgに市販の脱脂粉乳(組成は蛋白34%、乳糖54%、脂肪1%、灰分8%、水分3%)1Kgを温水2Kgに溶解した蛋白濃度11.3%となる溶液を添加混合しpHを6.6に調整し、これを原液とする。これを遠心式噴霧乾燥機(アンヒドロ社製)にて、熱風入口温度220℃、排風温度105℃にて乾燥したところラクチユロース約6.55%を含むラクチユロース粉末約7.6Kgを得た。

実施例 4

ラクチユロース5.0%、ガラクトース7.0%、ラクトース7.8%、その他0.2%、水分3.5%からなるラクチユロースシロップ10Kgに市販のホエーパウダー(組成は、蛋白12.5%、乳糖7.3.5%、脂肪1%、灰分9%、水分4%)2Kgを温水8Kgに溶解した蛋白濃度2.5%となるものを添加混合しpHを6.7に調整し、これを原液とする。

これを遠心式噴霧乾燥機(アンヒドロ社製)にて熱風入口温度200℃、排風温度88℃にて乾燥したところラクチユロース約5.7.5%を含むラクチユロース粉末約8.7Kgを得た。